



Applications

BERNARD COURTEAU

Une vie à résoudre des problèmes : entrevue avec Yves Langlois

Bulletin AMQ — Bonjour et merci de nous recevoir dans ce bel édifice de Bell au 1050 Beaver Hall.

Yves Langlois — C'est l'un des plus vieux édifices de Montréal, un édifice art déco, construit de 1927 à 1929 pour abriter le siège social de la compagnie Bell.

Bulletin AMQ — C'est mon quartier aussi, parce que je suis allé au Collège Ste-Marie pour mes études. C'était au coin de Bleury et Dorchester, qui est devenu René-Lévesque.

Yves Langlois — C'est toujours là!

Bulletin AMQ — Le Gesù est toujours là, mais le collège a été démoli.

Yves Langlois — Je me souviens quand j'étais en secondaire V. On allait voir des pièces de théâtre au Gesù. On avait un très bon prof de français, Jacques Laurin.

Bulletin AMQ — Tu as fait tes études pas loin d'ici ?

Yves Langlois — J'ai fait ma première année de primaire dans une école publique et puis je suis allé chez les sœurs à partir de ma 2^e année. Donc j'étais pensionnaire. C'était à l'école St-Enfant-Jésus du Mile-End, au coin de St-Dominique et St-Joseph. J'étais pensionnaire à la

semaine. Ensuite pour le secondaire, je suis allé au Séminaire de Terrebonne toujours comme pensionnaire. J'ai fait les deux premières années du cours classique, mais le cours classique s'est désagrégé avant que je puisse me rendre en Versification. Donc j'ai fait Éléments latins et Syntaxe. Ensuite c'est devenu secondaire (I, II, III, IV) et c'est devenu aussi moitié externe, moitié pensionnaire. Dans mes deux premières années, on ne sortait que trois fois par année : à l'Action de Grâce, à Noël et à Pâques, et nos parents venaient nous visiter le dimanche. C'était assez sérieux. J'ai fait du latin, mais pas de grec, parce qu'on commençait le grec en Méthode, mais quand je suis arrivé en Méthode, c'est devenu le secondaire III et tout le programme avait été changé... C'était en 1967-1968.

Bulletin AMQ — Tu as vécu de grands bouleversements.

Yves Langlois — Oui, j'ai vécu la fin d'une époque. J'ai fait jusqu'à mon secondaire IV à Terrebonne puis je suis revenu à Montréal pour faire mon secondaire V et ensuite je suis allé au Cégep Ahuntsic en sciences pures. Le cadre du programme c'était biologie, mathématiques, physique et chimie. On avait aussi les cours de philosophie, les cours de français, quelques cours de langue.

Bulletin AMQ — Première question : d'où vient ta passion des mathématiques ?

Yves Langlois — C'est venu tranquillement. J'ai toujours détesté l'école ; pour moi l'école était une source de stress. Même à l'université, même quand j'étais en mathématiques, je détestais l'école surtout à cause des examens. Je ne peux pas dire que c'est la passion des mathématiques qui m'a amené à faire des mathématiques. C'était plus un choix parmi d'autres. Évidemment je suis allé en sciences parce que j'avais beaucoup plus de facilité en sciences et puis, après le cégep, il fallait bien que je décide. C'était soit la physique soit les mathématiques. Je trouvais que les mathématiques, c'était plus « pur », et comme je ne savais pas ce que je voulais faire, je me disais : en mathématiques ça m'ouvre des portes, c'est plus général, c'est plus « basic ». Je me disais aussi que, de toute façon, la physique, c'était beaucoup de mathématiques. À un moment donné, la physique ça devient des mathématiques. Donc je me suis dit : je vais aller en mathématiques et si je veux faire de la physique après, j'aurai déjà ma base de mathématiques.

C'était ça un peu mon cheminement logique, mais mon goût des mathématiques c'était

aussi les problèmes, car j'aime les problèmes. J'ai appris à aimer les mathématiques, même si je n'aimais pas le système d'enseignement ou le processus de cours et d'examens. Probablement que s'il n'y avait pas eu le système d'examens, j'aurais fait des mathématiques pas mal plus longtemps parce que fondamentalement ça m'amusait. J'aimais ce qu'on pouvait faire avec les maths. Pour moi la relation entre les mathématiques et les choses concrètes, c'est absolument fondamental, en terme de motivation.

Bulletin AMQ — Et ça remonte à loin ce goût des choses concrètes ?

Yves Langlois — Oui, d'ailleurs j'ai toujours construit des choses. Quand j'étais au secondaire, j'étais dans les scouts et je voulais être un inventeur. Durant ma carrière chez Bell, je me suis toujours arrangé pour construire des choses, des systèmes informatiques ou des processus.

Bulletin AMQ — Tu es bricoleur ?

Yves Langlois — Je suis bricoleur, oui, j'ai construit ma maison. Alors pour moi les mathématiques c'était comme un moyen de construire des choses. C'est pour ça, entre autres, que j'ai choisi les mathématiques appliquées. J'aimais beaucoup les choses concrètes et tout ce qui était spatial m'intéressait beaucoup : toute l'algèbre linéaire, les graphiques. J'aime les graphiques, j'aime les tendances, les analyses de tendances, les phénomènes d'inflexion, de concavité, pour moi ce sont des choses concrètes. Les méthodes numériques ou la simulation c'était concret, c'était presque physique pour moi. Alors que les statistiques, je trouvais ça beaucoup plus difficile.

Bulletin AMQ — Tu trouvais les statistiques abstraites ?

Yves Langlois — Oui, c'était très abstrait pour moi.

Bulletin AMQ — C'est curieux, les gens considèrent souvent que les statistiques c'est concret et c'est applicable.

Yves Langlois — C'est très appliqué, on applique beaucoup les statistiques, c'est une bonne source de travail.

Bulletin AMQ — Mais tu trouves ça abstrait.

Yves Langlois — Oui, moi je n'ai jamais vraiment compris ou senti les statistiques, je ne vibre pas avec les statistiques. Je comprends l'idée, mais je n'accroche pas. J'imagine qu'il y a différentes sensibilités chez les mathématiciens. . .

Bulletin AMQ — Il y a des mathématiciens où c'est l'arithmétique, les nombres, compter, des choses comme ça qui les inspirent et c'est ça qu'ils sentent. Mais toi j'ai l'impression que tu es un mathématicien du côté intuitif, spatial. C'est la géométrie ou les choses que tu peux dessiner qui te disent quelque chose.

Yves Langlois — Oui, oui.

Bulletin AMQ — Tu es un peu comme le grand Henri Poincaré qui était un intuitif et un géomètre, ce qui ne l'a pas empêché de faire des mathématiques tout à fait symboliques, c'est sûr. C'est une question de sensibilité fondamentale. Donc ton goût des mathématiques au fond est bien ancré dans ta psychologie fondamentale.

Yves Langlois — J'ai l'impression que oui, je raisonne comme ça et ça m'a servi beaucoup dans ma carrière. Il y en a même qui me disent : « Tu vois le monde comme des formules », mais moi je vois ça comme ça. J'essaie toujours d'interpréter ce que je vois ; c'est un réflexe, je ne peux pas m'empêcher de le faire. Je ne suis pas naïf quand même au point de dire qu'on peut tout calculer, mais il y a toujours des relations entre ce qui se passe et une certaine forme de mathématiques, que ce soit de l'analyse, de l'algèbre, etc. Il y a les phénomènes de convergence ou de divergence par exemple, ce sont des notions qu'on étudie dans les cours. J'ai toujours fait le parallèle entre ces notions et ce que je voyais autour de moi.

Bulletin AMQ — Dès tes études universitaires, quand tu étudiais par exemple l'analyse, tu parles de convergence. Qu'est-ce qui avait une résonance pour toi ?

Yves Langlois — L'idée d'infini est pour moi quelque chose de fantastique. Je « trippais » fort là-dessus. L'infini me fascine.

Bulletin AMQ — Tu es un grand mystique à ce que je vois...

Yves Langlois — Ah, peut-être.

Bulletin AMQ — Il y a peut-être seulement en mathématiques que l'on peut vraiment traiter rationnellement de l'infini. Les mathématiciens ont développé des outils pour maîtriser l'infini. Alors qu'ailleurs c'est la mystique, c'est la religion qui nous permet de traiter l'infini.

Yves Langlois — Moi, je pensais souvent aux mathématiques et les mathématiciens que j'admire le plus, ce sont ceux qui ont réussi à trouver des choses sur lesquelles ils n'avaient pas de base de référence physique. Quand on regarde les équations, je regarde ce que Newton a fait au début, ses équations de la mécanique. Il y a beaucoup d'abstraction là-dedans, mais la relation avec le monde physique est quand même là. Quand on commence à regarder les phénomènes d'astronomie, l'espace-temps de la théorie de la relativité, ces affaires-là, ça prend une intuition que je n'ai pas, ça me dépasse complètement. J'aurais aimé avoir le temps ou la capacité de travailler dans ces domaines, mais je ne l'avais pas.

Bulletin AMQ — Je t'ai apporté un numéro du Bulletin dans lequel on va publier ton entrevue et, justement, il y a là-dedans une conférence de clôture que Stéphane Durand a prononcée à l'un de nos congrès et qu'il a intitulée *L'imagination mathématique*. Ce que tu viens de dire me fait penser à cette très belle conférence où il dit que les mathématiques donnent un sixième sens. Il y a des choses qu'on ne peut pas percevoir avec nos sens ordinaires ; l'infiniment petit, l'infiniment grand, c'est en dehors de notre intuition ordinaire. Les mathématiques nous donnent alors une intuition seconde, une intuition supplémentaire.

Mais revenons à nos moutons : où as-tu fait tes études universitaires ?

Yves Langlois — À l'université de Sherbrooke. La raison pour laquelle je suis allé à Sherbrooke, c'était à cause du cours coopératif, parce que financièrement c'était plus facile. Puis j'aimais aussi l'idée qu'il y avait des stages qui donnaient un aspect concret à ce qu'on étudiait. Au début les stages étaient beaucoup reliés à l'informatique, mais je peux dire que j'ai été très chanceux parce que j'ai vraiment fait des stages en mathématiques. J'ai fait quatre stages : trois étaient vraiment en mathématiques et le dernier, aux Olympiques de 1976, était plus en informatique et en gestion de l'information, mais j'avais travaillé en simulation. Dans les trois premiers stages, j'ai travaillé sur un modèle pour contrôler le flux des eaux usées dans les intercepteurs qu'on était en train de construire pour l'usine d'épuration

de Montréal. Parce qu'en ce temps-là, on est au début des années 1970, les eaux usées se jetaient directement dans le fleuve et dans la rivière Des Prairies. Alors il y avait le projet de construire l'usine d'épuration qui collecterait toutes ces eaux et les amènerait pour les traiter. Il y avait des intercepteurs qui sont d'immenses tuyaux, intercepteur Nord, intercepteur Sud, qu'il fallait dimensionner en fonction du débit, de la vitesse de l'eau, etc. Et il y a évidemment des situations où on ne peut pas acheminer toute l'eau d'un coup, lorsqu'il y a une grosse pluie par exemple, donc il faut prévoir amener l'eau dans des bassins de rétention. Tout cela devant être contrôlé par ordinateur, il fallait un modèle de simulation. J'ai travaillé pendant trois stages là-dessus.

Bulletin AMQ — Trois stages pour la ville de Montréal ?

Yves Langlois — Oui, au Service d'assainissement des eaux.

Bulletin AMQ — Et là, tu faisais un travail vraiment mathématique ?

Yves Langlois — Ah oui, c'était très mathématique.

Bulletin AMQ — Dans quel sens ?

Yves Langlois — C'était de la simulation numérique, donc des équations hypercomplexées ; je ne me souviens plus. J'ai dû inverser des matrices 100 par 100 des milliers de fois et évidemment on n'avait rien de graphique. Mes sorties d'ordinateur étaient des imprimés d'à peu près quatre pouces d'épaisseur avec des nombres à 32 décimales en point flottant. Il fallait que je voie si les erreurs ou l'évolution que je voyais étaient des erreurs de troncature, ou provenaient des équations, ou si c'était vraiment le phénomène que j'essayais d'observer, mais il n'y avait rien de graphique.

Bulletin AMQ — À l'époque il n'y avait pas les moyens informatiques qu'on a maintenant ?

Yves Langlois — Ah non ! Juste pour te donner une perspective, il n'y avait pas d'ordinateur assez puissant à la ville de Montréal pour traiter mon modèle. On allait chez des consultants, ça s'appelait SDL, qui avaient un « main frame » fonctionnant en temps par-

tagé. Normalement, du temps partagé ça fonctionne comme ceci : tu remets ton programme à l'opérateur qui le met avec les autres programmes et gère la machine, mais alors, lorsqu'il chargeait mon programme, il prenait toute la mémoire RAM de la machine ; ça prenait cinq minutes pour le faire tourner et inverser mes matrices. Il n'y avait donc rien d'autre que mon programme qui pouvait tourner en même temps dans cet ordinateur-là. Ça coûtait 150 \$ chaque fois que je faisais une passe, ce qui était à peu près 10 fois mon salaire ! Comme mon affaire marchait beaucoup par essais et erreurs, mon directeur de stage était découragé. Au bout d'une à deux semaines, il m'a dit : « Yves, arrête, je te laisse faire seulement deux passes par semaine ». Aujourd'hui on rit parce que, pour vous donner une idée de la capacité de la machine, je ne prenais que 900 K de mémoire RAM, mais c'était 90 % de toute la mémoire RAM disponible. Ça n'avait rien à voir avec la mémoire qu'on a aujourd'hui.

Bulletin AMQ — C'était les temps héroïques.

Yves Langlois — Oui, mais c'est là qu'on voit qu'on est capable de se débrouiller avec les moyens qu'on a. Ça va juste moins vite, mais on peut tout faire.

Bulletin AMQ — En tout cas, l'usine a été construite.

Yves Langlois — L'usine a été construite et elle fonctionne.

Bulletin AMQ — Donc, tu as fait trois stages à la même place, à la ville de Montréal, un dernier stage plutôt en informatique. Quel a été ton premier emploi, après le bac ?

Yves Langlois — Après mes études, après avoir pris quelques mois de vacances, je suis entré chez Bell Canada. C'était en 1977. Ce qui m'intéressait chez Bell, c'était les réseaux. Je ne m'attendais pas à faire de mathématiques, et d'ailleurs, c'est une chose que les stages m'avaient apprise : j'étais incapable d'oublier mes problèmes. Quand j'avais un problème mathématique dans la tête, il ne me sortait pas de là tant qu'il n'était pas réglé. Alors pendant mes stages, je ne dormais à peu près pas. J'ai alors réalisé, entre autres, que je n'étais probablement pas fait pour la recherche.

Bulletin AMQ — Parce que là tu aurais vécu avec tes problèmes 24 heures par jour.

Yves Langlois — Absolument, j'étais incapable de me déconnecter. Je suis encore comme ça, quand j'ai un problème, tant que j'ai pas trouvé la voie de la solution, il va prendre toute la place. Donc, j'ai réalisé que les mathématiques ou la recherche c'était pas vraiment une bonne chose pour moi.

Bulletin AMQ — Pour ta santé ?

Yves Langlois — Pour ma santé. Je suis donc entré chez Bell. C'est une compagnie où il y a beaucoup de technologies, beaucoup de problèmes complexes et où il y a du monde. Moi, j'aime travailler avec le monde.

Bulletin AMQ — Tu n'avais pas fait de stage chez Bell ?

Yves Langlois — Non.

Bulletin AMQ — Donc, il fallait une entrée un peu spéciale. Comment ça s'est passé ?

Yves Langlois — Ça c'est intéressant. Le domaine dans lequel j'ai commencé, l'approvisionnement du réseau, est un domaine associé à l'ingénierie et ce sont des ingénieurs qui sont dans ce département-là. À ce moment-là, Bell avait un programme accéléré de développement des cadres : ils allaient chercher des gradués universitaires et ils les mettaient dans un programme de développement accéléré pour en faire des cadres intermédiaires et des cadres supérieurs. Évidemment, tous les ans ils allaient sur les campus pour faire du recrutement, et traditionnellement ces gens-là allaient dans les facultés d'ingénierie. Mais, par chance, il y avait chez Bell un recruteur qui était mathématicien, c'était une exception à la règle. Il s'appelait Christian Gaudet. Quand il est venu faire des entrevues à Sherbrooke, il avait interviewé des ingénieurs évidemment, mais il avait aussi manifesté l'envie d'interviewer des mathématiciens. Il a demandé à M. Roberge, qui était en charge des stages, s'il n'y avait pas des mathématiciens qui seraient intéressés. Je me souviens, Roberge était entré dans un de nos cours et il avait dit « Il y a quelqu'un de Bell Canada qui voudrait faire passer des entrevues à des mathématiciens. Est-ce qu'il y en a qui sont intéressés ? ». Moi je m'étais montré intéressé parce que j'adorais passer des entrevues.

Bulletin AMQ — Ah oui!!!

Yves Langlois — J'adorais passer des entrevues.

Bulletin AMQ — Ça c'est surprenant ! Toi qui est affecté par le stress ?

Yves Langlois — Pour moi, ce n'était pas une source de stress, non, parce que j'aimais parler dans l'entrevue. J'étais curieux de savoir en quoi consistaient les problèmes que l'entreprise avait à régler, tellement que finalement c'est moi qui posais le plus de questions. Souvent j'étais sélectionné, alors pour moi c'était comme un jeu. C'est avec cette idée-là que je suis allé passer l'entrevue et ça a vraiment cliqué avec Christian. Sur le campus c'est toujours une présélection, ensuite, en concurrence avec trois ou quatre candidats, j'ai passé l'entrevue finale dans le milieu de l'entreprise, j'ai rencontré des dirigeants et puis j'ai été sélectionné. Je me souviens, il y avait un de mes concurrents, si je peux dire, qui allait passer l'entrevue en même temps que moi à Montréal. Il avait son habit, il était tout bien « checké », la belle valise, la cravate, je pense qu'il était en génie. Moi, j'avais les cheveux longs et j'étais en jeans. Je me souviens que la responsable du personnel m'avait dit : « Yves, nous chez Bell, on est des gens très ouverts, mais quand même tu devrais mettre toutes les chances de ton côté si la job t'intéresse. Tu devrais au moins attacher tes cheveux ». Elle m'avait gentiment dit d'améliorer mon apparence pour l'entrevue, puis je m'étais dit : « S'ils ne veulent pas m'avoir pour ce que j'ai dans la tête, tant pis pour eux autres ! ».

Bulletin AMQ — Tu étais un peu « baveux », si tu me permets de le dire. . .

Yves Langlois — J'étais baveux, puis je suis allé passer mon entrevue en jeans et c'est moi qu'ils ont sélectionné. Je suis chez Bell depuis ce temps-là, ça fait 27 ans.

Bulletin AMQ — Bien, bravo pour Bell qui a su distinguer la qualité qui se cachait sous des dehors peu conventionnels.

Yves Langlois — Je pense qu'il faut reconnaître que Bell est une compagnie très, très ouverte, où on encourage beaucoup les différences. C'est quelque chose qui est très valorisé chez Bell. On construit des équipes avec des gens de points de vue différents.

Bulletin AMQ — Au moment de ton engagement, quelle était ta fonction ?

Yves Langlois — J'ai été engagé pour faire du design de commutateurs téléphoniques, c'est un travail qui n'existe plus maintenant. En téléphonie, un commutateur, c'est finalement le système qui achemine les appels dans le réseau téléphonique. À partir du moment où on décroche le téléphone, il faut envoyer un signal de manœuvre, il faut reconnaître qui appelle, ensuite il faut intercepter la composition du client, l'analyser et voir où ça s'en va, ensuite il faut contacter le commutateur de la destination, que ce soit aux États-Unis, au Canada ou même à Montréal, enfin il faut faire sonner l'appareil chez le destinataire. Tout ça est géré par ce qu'on appelle un commutateur ou un réseau de commutateurs. Dans ce temps-là, tout était électromécanique, c'était des relais, c'était de l'algèbre booléenne. Les gens qui faisaient ça faisaient de l'algèbre booléenne sans le savoir. C'était typiquement des techniciens qui avaient énormément d'expérience. Toute l'intelligence d'acheminement – toi tu as le droit de faire ça, tu ne l'as pas, telle série de chiffres ça veut dire que c'est un interurbain, si les deux premiers chiffres du numéro de téléphone sont 32, ça veut dire que c'est Montréal-Nord, etc. – en somme tout le processus d'acheminement des appels était dans les relais. C'est pour cela que dans ce temps-là, dans une grande ville comme Montréal, tous les numéros qui commençaient par 5-2 c'était dans Lafontaine, c'était la centrale de Papineau, parce que c'était électromécanique. L'intelligence étant limitée, il fallait que ce soit procédural et séquentiel; à mesure que tu composais un chiffre tu avançais dans la hiérarchie, alors qu'aujourd'hui avec les ordinateurs ça n'a plus tellement d'importance. Donc, mon travail c'était de concevoir d'un point de vue trafic les paramètres et les capacités de ces commutateurs-là.

Si on revient aux mathématiques, cela utilisait la théorie des files d'attente, donc des tables de Poisson, des choses comme ça., Évidemment, moi je comprenais ce que ça faisait, mais la plupart des gens qui l'utilisaient ne comprenaient pas; comme c'était des tables, il y avait quand même des processus d'établis. J'ai fait ça pendant huit mois, ensuite je suis allé dans un autre département, toujours au trafic.

Bulletin AMQ — Là aussi il y a une logique ?

Yves Langlois — Oui, il y avait beaucoup de logique, beaucoup d'optimisation, mais moi ce que je trouvais, c'est que la mathématique était très cachée en dessous de tout ça. Sauf que quand on la comprenait, on pouvait peut-être faire des choses que la moyenne des gens

ne pouvait pas faire. Au niveau de l'optimisation, on pouvait aller plus loin. C'était des coûts phénoménaux, c'était des connections avec des fils, donc quand on changeait, quand on rebalançait les équipements, c'était des mois de travail avec des dizaines de techniciens dans un central. Ça pouvait coûter un million, on parle d'il y a 25 ans. Donc, c'était un travail très important, c'était toute la balance du trafic.

Ensuite, j'ai fait d'autres travaux, j'ai eu d'autres emplois autour du trafic, par exemple la gestion de ces équipements-là. Donc, beaucoup de collectes de données qui se faisaient, dans ce temps-là, avec des caméras et des fils. On avait des compteurs qui étaient tous alignés sur une baie de registres qui comptaient les appels avec une caméra. À toutes les demi-heures, il y avait une photo qui se prenait, le technicien envoyait le film au trafic, et nous on le développait. Après, on avait des adjoints qui additionnaient, faisaient les soustractions de registres pour compter le nombre d'appels par heure et mesurer la durée moyenne des appels. Avec nos tables de Poisson pour les files d'attente, on pouvait faire de la prévision et on pouvait déterminer que, par exemple, tel équipement dans telle centrale serait saturé en terme de capacité dans un an et demi, pendant la période la plus occupée. Parce qu'évidemment, dans le trafic il y a toute la question de coïncidence ou non-coïncidence des heures. Donc l'ingénierie est basée sur les pics. Un peu comme Hydro-Québec avec l'électricité, nous c'est au niveau de l'acheminement du trafic; il y a des périodes de la journée qui sont plus occupées et il y a des périodes de l'année qui sont plus occupées. Il fallait vraiment suivre les périodes occupées et essayer de voir si ça bougeait et, de fait, ça bougeait d'une année à l'autre. Par exemple, à Montréal-Nord il y a beaucoup d'Italiens. Ce sont des gens qui ne font pas les mêmes choses que dans l'Ouest de l'île; il y avait donc des heures occupées différentes. Dans les banlieues, c'était très différent, les heures occupées c'était le soir, donc il fallait faire l'ingénierie du réseau en fonction des heures de la journée. C'était très, très manuel, mais la base de tout cela était mathématique. C'était intéressant. Puis j'ai été promu assez rapidement et finalement je me suis retrouvé dans des postes de gestion. Le premier poste était un poste de gestion technique. J'avais des employés, mais c'était quand même assez technique. À mesure que j'ai avancé, ça été vraiment plus orienté vers la gestion, mais de la gestion dans un contexte technologique.

Bulletin AMQ — Je dois raconter ici que je t'ai vu récemment aux retrouvailles du Département de mathématiques de l'Université de Sherbrooke. Tu m'as parlé de ce que

tu faisais en disant : « J'ai passé ma vie à résoudre des problèmes chez Bell ». Pendant 27 ans, tu as résolu des problèmes ! C'est tout un programme et j'ai pensé tout de suite que je pourrais t'interroger là-dessus pour les lecteurs du Bulletin parce que tu as eu une carrière extraordinaire. Au fond, tu as été engagé pour résoudre des problèmes.

Yves Langlois — En un sens oui, mais je dois dire que j'ai été très chanceux parce que j'aimais tellement résoudre des problèmes que je me suis toujours trouvé dans des situations où j'étais le gars des tâches spéciales dans mon département à Bell Canada. Contrairement à beaucoup de mes collègues qui se retrouvaient dans des fonctions opérationnelles – par exemple, mes collègues ont typiquement 500 à 600 employés – j'ai toujours été affecté plutôt à des tâches spéciales où j'avais des équipes virtuelles, multidisciplinaires, pour régler des problèmes. Un problème ça peut être, par exemple, la consolidation de la surveillance ou de tout le processus de surveillance du réseau. J'ai fait un projet qui a duré deux ou trois ans où j'ai construit le centre de surveillance du réseau à Montréal.

Bulletin AMQ — Avec une petite équipe ?

Yves Langlois — Avec une équipe relativement petite, oui. Je dirais une vingtaine de personnes, mais si on inclut tous les gens qui ont travaillé indirectement, là c'est des centaines. Parce qu'évidemment il fallait construire le centre, et la construction ça prend du monde.

Bulletin AMQ — Mais pour la conception ?

Yves Langlois — Pour la conception, on parle d'une vingtaine de personnes. Il faut toujours structurer notre affaire, c'est un peu de la gestion de projet ; j'en ai fait beaucoup, mais il faut structurer notre affaire pour intervenir avec un nombre limité de personnes et il faut aussi avoir un processus qui fait que les choses se multiplient. Par exemple, dans un autre projet que j'ai réalisé, l'introduction de l'indicatif 450, il y a eu 1000 personnes qui ont travaillé là-dessus à Bell Canada. Tu ne peux pas travailler avec 1000 personnes, non, il faut différents niveaux d'équipes. L'équipe centrale, c'était cinq personnes. Après, il y avait une équipe étendue d'à peu près 35 personnes. Moi, je travaillais avec ces deux équipes-là. Mais chacun des 35 travaillait avec des centaines de personnes. Il fallait organiser ça. Chaque projet est différent, a une problématique différente, parfois c'est la complexité technique,

parfois c'est l'organisation ou autre chose. Mais moi, j'ai à peu près toujours fait ça, je me suis promené entre des postes opérationnels où j'avais vraiment une opération à gérer avec des employés. À un moment donné, j'identifiais un problème et je me disais : « Il faut qu'on règle ça ». Finalement mes patrons me disaient : « OK, tu vas le régler ». À coup de projets de deux ou trois ans, j'ai fini par faire ça toute ma carrière.

Bulletin AMQ — Donc sur 27 ans, 27 divisé par un peu plus que 2, tu as résolu une douzaine de problèmes ?

Yves Langlois — Une douzaine de problèmes.

Bulletin AMQ — De vrais problèmes ? De gros problèmes ?

Yves Langlois — Ils ne sont pas tous aussi gros, mais ce qui est une source de satisfaction pour moi aujourd'hui, c'est que quand je regarde en arrière, la plupart des choses que j'ai faites, même il y a très longtemps, existent encore aujourd'hui. Il y a des systèmes informatiques que j'ai implantés il y a presque 20 ans et qui existent encore aujourd'hui, sous une forme différente parce que la technologie a évolué. Par exemple, j'ai utilisé au tout début des PC et j'ai implanté un des premiers systèmes d'approvisionnement où on avait plusieurs applications qui parlaient à une même base de données. Aujourd'hui, c'est comme ça que tout est fait, mais dans le temps les ordinateurs étaient individuels.

Bulletin AMQ — Tu utilisais des bases de données relationnelles ?

Yves Langlois — Oui, plus ou moins relationnelles, ce n'était pas parfaitement relationnel, et les outils étaient dans le temps assez simplistes. On parle de D-Base III, IV, Clipper, des choses comme ça. L'avancée là-dedans, c'était que tout le monde pouvait se parler et partager la même information entre trois étages d'une même tour à bureau. Aujourd'hui, il n'y a personne qui pense que cela a déjà été un problème, mais dans le temps c'en était un. J'ai été dans l'évolution des premiers PC, je les faisais venir de Californie par train et c'était contre les politiques internes de l'Entreprise. Mes gars passaient des fils dans le plafond la nuit, on n'avait pas le droit de faire ça, pour connecter les ordinateurs ensemble et démontrer que ça pouvait se faire. Je me souviens qu'on avait fait une démonstration

à mon vice-président avec les gens de mon équipe où, au téléphone, on avait demandé à quelqu'un du 23^e étage de changer quelque chose, une information, dans un fichier et il nous avait dit « OK, c'est changé » et là d'où on était, on est allé voir avec l'ordinateur et on voyait bien que c'était changé. Aujourd'hui, on rit de ça.

Bulletin AMQ — Le vice-président a été convaincu à ce moment-là ?

Yves Langlois — En fait, j'ai toujours été supporté dans mes projets. On poussait toujours un peu plus loin. Ce système-là existe encore aujourd'hui, ça fait quand même 20 ans, c'est intéressant.

Bulletin AMQ — Tu as été parmi les pionniers des méthodes nouvelles.

Yves Langlois — À l'université, même en mathématiques, on utilisait beaucoup les ordinateurs et je m'en étais servi aussi quand je travaillais au Service d'assainissement des eaux pour mon modèle de simulation. Quand je suis arrivé dans l'industrie, je regardais à quel point l'utilisation des ordinateurs était presque inexistante, c'était ridicule. Pourtant Bell Canada avait des ordinateurs centraux extrêmement puissants, mais c'était une chasse gardée, les groupes d'informatique ne voulaient pas de nous. Ils appelaient ça du « User Computing », ça n'était pas noble. Les centres de calculs étaient dédiés à la paye, à la facturation, aux actions, à ces choses-là, mais les gens qui travaillaient n'avaient pas le droit de faire de l'informatique. C'était extrêmement compliqué.

Bulletin AMQ — C'était vraiment une chasse gardée.

Yves Langlois — Ah oui, il fallait se battre.

Bulletin AMQ — Tu faisais venir des micro-ordinateurs de Californie et, au fond, il y avait un certain aspect subversif là-dedans.

Yves Langlois — Ah oui, absolument. J'aimais bien ça. J'aimais faire avancer les choses. Quand on sait ce que les maths et l'informatique peuvent faire et qu'on voit que les gens ne les utilisent pas, on se dit qu'il y a un potentiel terrible ; surtout dans une entreprise dont le but est d'optimiser les coûts, de faire les choses plus vite. Tu dis : « Hé ! Réveillez-

vous ! ». Puis l'industrie est souvent conservatrice, je trouve, et ce n'est pas particulier à Bell : les technologies ont mis du temps avant de « percoler » dans l'industrie. Peut-être moins aujourd'hui, parce que les communications sont plus rapides, mais je trouvais que l'entreprise était archaïque. Il y avait bien des affaires qui étaient archaïques, ça prenait du temps.

Bulletin AMQ — Mais tant que c'était un monopole, ce n'était pas trop grave ?

Yves Langlois — Je ne sais pas si c'était la raison. Il n'y avait peut-être pas assez de mathématiciens dans l'entreprise !

Bulletin AMQ — Un ingénieur a quand même des connaissances en mathématiques ?

Yves Langlois — Oui, mais c'est une approche différente. Les ingénieurs sont très pratiques, mais généralement beaucoup moins conceptuels.

Bulletin AMQ — Prétendrais-tu qu'il faut avoir un esprit moins pratique, moins immédiatement pratique, pour faire des choses qui comptent vraiment ?

Yves Langlois — C'est une bonne question. Je trouve qu'avec le temps, la plupart des gens oublient même ce qu'ils ont appris à l'école. J'ai des collègues, et je ne parle pas des ingénieurs en particulier, je trouve que les gens en général oublient des choses qui sont absolument fondamentales. Je ne peux pas penser qu'un mathématicien oublierait ces affaires-là. C'est sûr que moi, j'ai oublié 90 % des outils, mais je n'ai rien oublié des principes, absolument rien. Quand j'aborde un problème, j'essaie de le comprendre ! C'est bien stupide, peut-être que ça a l'air idiot, mais je trouve que la plupart des gens essaient d'aller à la solution trop vite avant d'avoir compris le problème. En mathématiques, tu ne peux pas faire ça : si tes hypothèses ne sont pas claires, si tu ne comprends pas d'où tu pars et d'où tu viens, tu ne peux pas avancer. En mathématiques, tu n'as pas le droit de prendre quoi que ce soit pour acquis, tu ne peux pas utiliser un théorème qui n'a pas été prouvé, sinon tout va tomber en morceaux. Ça marche comme ça dans la vraie vie aussi, même dans les contacts avec les autres personnes. Quand tu essaies de régler un problème, si tu ne l'as pas compris, ça ne sert à rien de chercher une solution. Je trouve qu'en général les gens

sont trop pressés, ils ne prennent pas assez le temps de *définir* les choses. Par exemple, il m'est arrivé souvent d'avoir des problèmes de processus qu'on essayait de régler en équipe, même des problèmes techniques. On discutait beaucoup et souvent les gens pensaient qu'ils étaient d'accord alors qu'ils ne l'étaient pas, ou au contraire pensaient qu'ils ne l'étaient pas sans se rendre compte qu'au fond ils l'étaient. C'était juste parce qu'ils ne s'entendaient pas sur ce dont ils parlaient, sur un mot.

Bulletin AMQ — Donc *définir* est primordial.

Yves Langlois — Oui. En fait, c'est l'approche de la mathématique. En tout cas, moi, ça m'a toujours servi et j'ai toujours senti que c'est quelque chose que j'avais, que les autres souvent n'exploitaient pas. C'est quelque chose que j'ai appris en étudiant les mathématiques. J'en avais une partie en moi, probablement parce que ça m'intéressait beaucoup personnellement, mais les cours m'ont permis d'intérioriser et de devenir conscient de l'approche mathématique. Je me souviens encore que dans certains de tes cours, ou les cours de certains autres profs, c'était un processus logique ; on commençait par poser la question : « Quel est le problème et qu'est-ce qui est donné, quelles sont les hypothèses que l'on va admettre ? C'est quoi les hypothèses. » Moi, je n'ai jamais oublié ça ! Face à un problème, j'applique la même démarche ; c'est une démarche qui est particulière aux mathématiques, ce n'est pas une approche d'ingénierie, pas du tout. Une approche d'ingénierie consiste généralement à utiliser des outils ou des principes connus, souvent avec des normes, puis de les appliquer en jouant avec les paramètres. L'approche des mathématiques, c'est de créer la formule. C'est complètement différent. C'est beaucoup plus fondamental.

Bulletin AMQ — Face à un problème nouveau, cette démarche, cet esprit est plus utile parce que finalement, il n'y a pas de formule au départ ?

Yves Langlois — Ça prend un mélange de toutes ces approches pour que les projets complexes fonctionnent, mais disons qu'en général, on ne prend pas le temps de se poser les questions fondamentales. C'est vrai dans tous les domaines. On veut passer à l'action. Pour moi, la date d'implantation dans un projet c'est important, mais à quoi ça sert si ce que l'on produit est de piètre qualité ? Dans l'industrie, ce qui est important c'est ce que tu vas livrer. Quand est-ce que tu vas livrer ? C'est sûr que c'est important, mais ce qui est encore

plus important, c'est qu'une fois que tu l'as livré, ça doit *survivre*. Pour que ça survive, il faut que tu l'aies mis sur des bases solides, donc tu ne prends pas la même approche pour régler les problèmes. Le développement durable, c'est pas juste pour les emballages. . .

Bulletin AMQ — Est-ce que c'est arrivé qu'il y ait eu de mauvaises solutions à des problèmes, des solutions qui n'ont pas duré ? Après ce que tu viens de dire, une mauvaise solution, c'est une solution qui ne dure pas.

Yves Langlois — Ça arrive, ça arrive tellement souvent que je prétends, et je le dis à qui veut bien l'entendre, que plus de la moitié du travail qu'on a à faire c'est de réparer quelque chose que quelqu'un a brisé. Ce n'est pas compliqué. Je me suis arrêté souvent pour penser à ça, c'est vrai, surtout dans une grande entreprise ; dans une petite, c'est peut-être différent. Je ne peux pas dire que mon environnement est le même que celui de tout le monde, mais on passe beaucoup de temps à réparer. Même dans la société, c'est un peu pareil. Il y a des gens, on dirait que quand la rigueur est passée, ils étaient cachés derrière la porte. La rigueur n'est pas valorisée aujourd'hui, ce n'est pas assez valorisé.

Bulletin AMQ — Et tu trouves que la rigueur c'est important ?

Yves Langlois — C'est fondamental, mais il ne faut pas utiliser que la rigueur. La meilleure médecine du monde utilisée à outrance peut s'avérer toxique, mais la rigueur c'est fondamental, c'est absolument important, mais ce n'est pas la seule chose évidemment. Avec le temps, j'ai appris que tu ne pouvais pas tout gagner par la logique seulement, parce que l'être humain n'est fondamentalement pas logique. Il y a une partie logique, mais une grande partie est émotionnelle. Réaliser cela fait partie de la logique, ça fait partie de l'analyse du problème. Quand j'étais jeune, j'étais naïf comme on est quand on a 20 ans ; je me disais que la logique, même dans ma vie personnelle, la logique c'est la chose la plus importante, mais un moment donné ça ne marche pas. Ça ne marche pas avec tout le monde également. On apprend qu'il faut faire un mélange, il faut doser ça, mais à l'inverse, il n'y a rien qui peut fonctionner sans logique.

Bulletin AMQ — C'est un vieux problème de Blaise Pascal, philosophe, analyste, mathématicien et un des premiers à avoir écrit en français moderne autour des années 1650.

Yves Langlois — Plutôt qu'en latin ?

Bulletin AMQ — Plutôt qu'en vieux français. Quand on lit Montaigne, qui est venu un siècle avant Pascal, on ne comprend pas toujours malgré que ce soit écrit en français, mais quand on lit Pascal, on comprend sa langue, c'est la langue moderne. Pascal est l'un des créateurs de la langue moderne. Pascal parlait de l'esprit de géométrie et de l'esprit de finesse, deux affaires complètement différentes. Il dit que dans *l'esprit de géométrie* – c'est ton esprit logique – on agit selon un nombre très limité de principes, alors que dans *l'esprit de finesse*, il y a une multitude de principes, il y en a tellement qu'on ne peut pas les embrasser tous d'un seul coup avec l'esprit de géométrie. On est donc obligé de laisser tomber la logique pure, d'avoir une espèce de sensibilité spéciale, une intuition globale qui guide notre action. C'est intéressant de voir que tu retrouves cette idée. Il faut tenir compte de la complexité de certains problèmes. Mais les mathématiques peuvent aussi servir à maîtriser la complexité. C'est ce que tu as fait, au fond.

Yves Langlois — Indirectement peut-être, mais ce que j'ai utilisé le plus dans ma carrière, c'est l'approche mathématique pour régler des problèmes. J'ai senti que j'ai influencé beaucoup les gens autour de moi. Pas tout seul, mais souvent deux, trois personnes qui pensent de la même façon, mais d'une façon très différente d'un groupe, finissent par l'influencer. Par exemple, gérer avec des faits, ça semble assez simple, assez logique, mais il y a des années, malgré le fait qu'il y avait beaucoup d'informations disponibles, souvent les gens ne géraient pas en se basant sur des *faits* mais sur des *anecdotes*.

Bulletin AMQ — Quelle différence fais-tu entre *fait* et *anecdote*, qu'est-ce qu'un fait ?

Yves Langlois — Un fait, c'est quelque chose qu'on peut mesurer d'une certaine façon, quelque chose sur lequel plusieurs personnes, avec un point de vue différent, peuvent s'accorder pour dire que c'est un objet. On peut le regarder de plusieurs points de vue, mais il est là. Un fait, c'est aussi quelque chose de répétitif, par exemple si tel phénomène est arrivé la moitié du temps, on peut décrire cette situation comme un fait. Dans le passé, les gens géraient beaucoup avec des « vieilles histoires de ma grand-mère » et lorsqu'on a essayé de les vérifier, on a réalisé que ce n'était pas vrai, que c'était basé sur des anecdotes. Une anecdote, c'est souvent un événement assez exceptionnel pour qu'on s'en rappelle. Il

faut éviter le piège d'en faire une généralité. Mais cette approche a souvent servi à ceux qui voulaient maintenir un certain pouvoir. Les gens les plus expérimentés avaient droit de regard sur à peu près tout, prenaient des décisions pas nécessairement basées sur de l'information ou sur des bases solides. Moi, j'ai vu l'évolution des mentalités. Les ordinateurs et les bases de données nous ont amenés progressivement vers une façon plus rationnelle de gérer. J'ai travaillé dans un département pendant 7 ou 8 ans avec certains de mes collègues qui avaient une approche très semblable à la mienne et on a réussi à changer la façon de faire, la façon dont on gère l'entreprise. Là on parle de 3000 personnes qui dépensent un milliard par année ; ça compte. La rigueur devrait avoir sa juste place.

Bulletin AMQ — Donc une anecdote, c'est quelque chose d'unique au fond, ça arrive une fois comme ça ?

Yves Langlois — Ça arrive une fois et puis c'est interprété d'une certaine façon, ça peut être mis en dehors du contexte et c'est souvent perçu comme une habitude. Une anecdote, ça ne veut pas dire que ça va se répéter. Souvent le monde change et si on ne le mesure pas, si on ne mesure pas le changement, on vit encore avec les vieilles hypothèses. Si on ne se rend pas compte que le monde change, on fait de mauvais choix.

Bulletin AMQ — Un fait, c'est donc quelque chose qu'on peut, d'une certaine façon, mesurer, c'est un objet dont on peut faire le tour, qu'on peut regarder de différents points de vue. Ça me rappelle une phrase que je n'ai jamais oubliée de Poincaré : « La science se fait avec des faits, mais un ensemble de faits n'est pas plus de la science qu'un tas de pierres n'est une maison ».

Yves Langlois — C'est très vrai. Oui, parce qu'avec le même tas de pierres tu peux construire plusieurs sortes de maisons. Tu ne peux pas regarder chaque pierre et voir une maison, mais quand tu les as assemblées, tu as quelque chose qui était imprévisible avec les pierres seules. C'est la construction qui est la science.

Bulletin AMQ — J'aurais deux questions pour finir. Une question plus spécifique : dans ta formation secondaire, collégiale ou universitaire, est-ce qu'il y a des choses que tu aurais aimé faire, qui t'auraient été utiles par la suite, et que tu n'as pas faites ? Des cours, des notions

à propos desquelles, après coup, tu te dis par exemple « si j'avais fait ça au secondaire, ça m'aurait été utile » ?

Yves Langlois — En terme de contenu, je ne pourrais pas identifier quelque chose en particulier en disant : « Ça, ça m'a manqué, parce que si je l'avais eu, j'aurais eu un outil de plus pour travailler ». Par contre il y a la façon dont ça a été fait. Je pense que ça aurait pu m'accrocher et m'intéresser beaucoup plus. C'est toujours, encore une fois, le lien entre les mathématiques et l'application des mathématiques. Je me souviens qu'il y avait un cours d'histoire des mathématiques dans le programme. Je trouve qu'on aurait dû en faire plus et aussi d'une façon différente. Quand on regarde ce que Newton a fait, c'est absolument extraordinaire, et il me semble qu'il y aurait moyen de créer un intérêt bien plus grand pour la mathématique de Newton en présentant le contexte dans lequel il a travaillé et les outils qu'il avait pour cela. De quoi est-il parti ? Qu'est-ce que cela lui a permis de faire ? Je pense qu'on pourrait attirer beaucoup plus de gens vers les mathématiques comme cela. L'autre point, c'est que dans les cours eux-mêmes, quand on apprenait une technique, souvent on le faisait trop indépendamment de son applicabilité. Moi, j'aurais aimé plutôt qu'on parte d'un problème. J'aurais aimé qu'on arrive au début d'un cours puis qu'on dise : « Le but de ce cours-là, c'est d'apprendre à faire telle ou telle chose : quand tu auras fini, tu vas être capable de construire une maison, ou tu vas être capable de faire la plomberie dans une maison, ou tu vas comprendre l'électricité dans une maison ». C'est un exemple que je donne pour un cours de technique. En mathématiques, c'est sûr qu'à un moment donné, quand c'est pur, c'est quand même loin de l'applicabilité, mais il y a toujours des liens. Je trouve que dans le temps – les choses ont probablement changé – on ne faisait pas assez de liens avec les applications. Ça c'est une chose que je trouve qui m'a manqué. Et la bonne nouvelle, c'est qu'il y a quand même de l'intérêt pour les sciences dures. J'ai déjà lu que le livre de Stephen Hawking *Une brève histoire du temps* est un des livres scientifiques les plus vendus... C'est pas rien ça !

Mais ma plus grande frustration ne concerne pas la formation que j'ai reçue, mais plutôt ce que j'ai fait avec. Tu vois, j'aurais aimé avoir plus de talent et faire vraiment des maths. J'aurais aimé être aussi brillant que certains étudiants de ma classe. J'aurais vraiment « fait » des mathématiques. D'ailleurs pour faire un mathématicien, ça prend plus que trois ans d'université, ça prend une vie, et c'est pour ça d'ailleurs que je ne me considère pas

comme un mathématicien.

Bulletin AMQ — Tu ne devrais pas, tu es un mathématicien. Il y a beaucoup de mathématiciens et ces mathématiciens c'est comme les gens, ils vivent leur vie dans des contextes variés. Je considère que tu es un mathématicien.

Yves Langlois — Ce que je voulais dire, c'est qu'il est arrivé régulièrement dans mon travail des situations où j'aurais aimé savoir comment les mathématiques auraient pu m'aider à régler un problème. Il m'est arrivé quelquefois d'embaucher des mathématiciens pour régler des problèmes. Il y a des choses que j'aurais aimé connaître, comme par exemple toute la question d'intelligence artificielle. J'ai l'impression que, quand j'ai fini mon bac, je n'avais pas une vue globale de l'univers des mathématiques. J'avais fait de l'algèbre, j'avais fait de l'analyse, j'avais fait des méthodes numériques, j'avais fait des stats, mais je n'avais pas de globalité, je n'avais pas d'idée si ce que j'avais vu représentait 40 % du territoire, 4 % ou 90 % ? En terme de « stock » comme on dit en anglais.

Bulletin AMQ — Il n'y a aucun mathématicien actuellement qui domine toutes les mathématiques. Je pense quand même que dans les années 1970 il y avait dans les universités des programmes de mathématiques équilibrés où justement on essayait de montrer l'ampleur du sujet. À Sherbrooke en particulier, on avait un programme de maths appliquées, on faisait attention aux applications plus que dans d'autres programmes, d'autres universités par exemple. Moi, quand j'ai fait mon cours, c'était un cours de maths pures, et les applications il n'y en avait pas. Il y en avait quand même un peu, on a fait des équations aux dérivées partielles, des choses comme ça, mais vous avez été, je pense, assez bien servi de ce côté-là.

Yves Langlois — Ça c'est vrai, je dois l'avouer. J'ai des amis qui avaient fait des cours en mathématiques dans d'autres universités et ils n'avaient pas fait la moitié de ce que j'ai fait. Ils ont fait peut-être plus en profondeur certaines choses, mais c'était moins vaste que ce que nous on avait fait. Pour moi, c'était plus une question d'avoir une vue d'ensemble, peut-être que je l'avais sans avoir l'impression que je l'avais. C'est un « feeling » que j'ai eu. Par exemple, c'est comme quelqu'un qui aurait beaucoup voyagé, mais qui n'a jamais vu la mappemonde. Il ne peut pas savoir s'il a tout vu ; c'est un peu ça mon idée.

Bulletin AMQ — Au fond, c'est ce que donne une formation générale. Le but du cégep, c'est de donner une mappemonde pour l'ensemble des connaissances. Le but d'un bac en maths, c'est d'avoir une mappemonde pour les maths. On fait un zoom sur les maths et on veut une vue d'ensemble avant d'aller trop loin dans cette direction, mais on peut rater son affaire. Les programmes universitaires peuvent passer à côté, mais c'est leur but.

Yves Langlois — Mais à bien y penser, je pense que ça été réalisé, parce que si j'ai pu faire des choses que je détestais et des choses que j'aimais, ça veut dire qu'on a vu plein de choses !

Bulletin AMQ — J'ai déjà entendu un grand mathématicien, Jean-Pierre Kahane, dans un congrès sur l'enseignement des maths, dire que « au fond les programmes à l'université pour former des mathématiciens, ce n'est pas si important que ça. Les étudiants n'ont pas tellement besoin de programmes, mais ils ont besoin de professeurs. S'ils ont des professeurs, ils vont apprendre ce qu'il faut, mais s'ils ont un beau programme, mais pas de profs adéquats, ils n'apprendront pas ce qu'il faut ». J'ai trouvé ça un point de vue intéressant. Parce que à travers les cours, ce que vous avez vu au fond, ce sont des profs qui avaient une façon de voir et de faire les choses.

Yves Langlois — Absolument, oui, je suis d'accord avec ça. Les profs, c'est absolument essentiel. C'est au moins aussi important que la matière elle-même.

Bulletin AMQ — Aurais-tu un message à laisser à nos lecteurs ?

Yves Langlois — Un des messages que je leur laisserais, c'est que ce qu'ils font est absolument fondamental. Enseigner les maths, c'est la base, c'est une connaissance qui dure aussi longtemps que la personne vit, contrairement à plein d'autres choses qui ont une valeur dans le temps qui est très, très relative, qui ne dure pas longtemps. On peut apprendre un paquet de choses, mais avec la technologie qui évolue si vite aujourd'hui, la durée de vie des connaissances est de plus en plus courte. Ce qu'on apprend en mathématiques, ça dure pour toujours, c'est un outil irremplaçable, et d'après moi c'est aussi important que la philosophie. Malheureusement j'ai l'impression que ces deux matières si différentes en surface, mais si proches quant à leur rôle pour aider à former une personne, n'ont pas le

niveau d'appréciation qu'elles devraient avoir dans le public en général. Si l'on mettait plus l'accent sur la formation que sur l'acquisition de connaissances, ça pourrait changer la vie de bien du monde.

Bulletin AMQ — Et de bien des organisations ?

Yves Langlois — Et de bien des organisations, oui. Le truc serait de réussir à attirer en mathématiques des étudiants qui ne se destinent pas nécessairement vers l'enseignement ou la recherche. Je me souviens qu'au moment de faire mon choix pour entrer à l'université, je ne savais vraiment pas quoi choisir, et un professeur du collège m'avait conseillé d'aller en mathématiques dans ce cas en me disant que ça m'ouvrirait toutes les portes. Il avait raison et c'est probablement l'un des meilleurs conseils que j'aie reçus.

S'il y avait dans les entreprises et partout ailleurs plus de gens avec une formation en mathématiques, je pense que la société s'en porterait bien mieux.

Bulletin AMQ — Comme tu le sais peut-être, on fait le contraire dans beaucoup de programmes de cégeps, en particulier dans les programmes techniques et en sciences humaines ; depuis une quinzaine d'années, on évacue tout simplement les cours de mathématiques, prétextant, dans les programmes techniques par exemple, que les profs de techniques sont mieux placés pour faire les mathématiques nécessaires à leur technique. On évacue tout cet aspect dont tu parles, la rigueur, la façon de voir, etc. On évacue ça pour regarder juste le niveau horizontal. On a besoin de telle technique pour faire telle chose, on va leur montrer ça, et si on pense que quelque chose n'a pas une utilité immédiate, on ne le fait pas. C'est malheureusement le mouvement actuel et toi, comme tu as toujours fait dans ta vie, tu vas contre le courant.

Yves Langlois — Absolument, c'est l'obsolescence. Ce que les étudiants apprennent ne vaut plus rien s'ils n'ont pas appris à construire quelque chose ; ils auront juste appris à appliquer des formules.

Bulletin AMQ — Tu considères qu'il faudrait qu'il y ait plus de monde qui apprenne à construire des choses.

Yves Langlois — Oui.

Bulletin AMQ — Et que c'est possible qu'une majorité de gens atteigne ce niveau-là.

Yves Langlois — Absolument.

Bulletin AMQ — Parce que d'autres disent : « Ça c'est vrai, c'est bon pour l'élite, pour un petit nombre ». Ils ne sont pas contre, mais seulement pour un petit nombre parce qu'ils disent : « Bon, des dirigeants on en a besoin, mais moins que des gens qui appliquent des formules ».

Yves Langlois — Le monde n'est pas aussi binaire que ça. Il n'y a pas que les dirigeants et les autres. Il y a des tonnes de gens avec des responsabilités diverses qui sont organisés dans un réseau d'interrelations très complexe. Même le simple employé qui travaille dans son coin et qui applique une formule peut apporter beaucoup plus à son entreprise s'il la comprend et s'il peut exercer son jugement. On a dépassé depuis longtemps l'ère du Taylorisme. Aujourd'hui les entreprises ont besoin que tous les employés se servent de leur initiative. Tu serais surpris de voir combien de haut dirigeants appliquent des formules toutes faites et combien de « simples » employés se cassent la tête pour améliorer les processus et convaincre leurs dirigeants que certaines décisions qu'ils prennent n'ont pas de sens.

C'est certain que tout le monde ne construit pas des choses également complexes, mais tout le monde a quelque chose à construire.

De toute façon, si on le prend au sens littéral du terme, dans une entreprise comme Bell, il y a beaucoup de dirigeants. Et les problèmes sont complexes. Il y a la technologie, la gestion de la qualité, la productivité, la gestion du capital et des dépenses, le financement, les ressources humaines, les communications, les systèmes d'information... À un moment donné, il faut organiser tout ça, dans un contexte où tout change à une vitesse grand V.

Il n'y a aucun programme qui donne à quelqu'un les connaissances pour faire face à tout ça. J'ai travaillé la majeure partie de ma carrière dans un environnement d'ingénierie et pourtant je n'ai pas fait de cours en génie ; c'est une connaissance qui ne m'a jamais manquée. Pourquoi ? Parce que quand on s'attaque à un problème, il faut de toute façon regarder ce qu'est le problème : c'est quoi les paramètres, c'est quoi le langage. L'ingénierie, c'est un langage, mais il y a d'autres langages. Les ressources humaines, c'est un autre

langage, et c'est un autre type de problème.

Et si on revient à la question qui concerne les dirigeants et à ce que j'observe dans mon environnement de gestion, on peut dire qu'on oublie assez rapidement les connaissances qu'on acquiert et que, de toute façon, le monde change tellement vite que leur vie utile raccourcit de plus en plus rapidement. C'est le cas de la plupart de mes collègues de génie qui exercent des postes de direction dans un environnement technologique : ce qu'ils ont appris ne sert à peu près plus à rien, parce que ça a tellement changé. Ce qui leur est le plus utile, c'est la méthodologie qu'ils ont assimilée lorsqu'ils ont vu dans l'ensemble de leurs cours comment un ingénieur pense devant un problème.

D'une façon générale, je pense qu'une formation mathématique donne une façon rationnelle de voir les choses qui dure toute la vie, alors que les connaissances techniques ont une durée de vie beaucoup plus limitée.

Bulletin AMQ — Sur ce message positif, je te remercie beaucoup de cette intéressante entrevue.

Yves Langlois — Ça m'a fait un grand plaisir.

Un exemple de problématique rencontrée chez Bell au cours de ma carrière

YVES LANGLOIS

Le contexte global

Il y a environ trois ans, mon unité d'affaires était aux prises avec un problème de plus en plus critique. Dans les mois qui ont suivi l'explosion de la bulle technologique, la majorité des entreprises qui ont survécu se sont retrouvées dans une situation où il était de plus en plus difficile d'obtenir du capital sur le marché financier.

Les entreprises avaient investi énormément et les investisseurs étaient de plus en plus hésitants. Les analystes financiers et toute l'industrie avaient réalisé l'importance de balancer les investissements de capital avec le niveau de revenu. Ça semble naturel et surtout

évident, mais il faut se rappeler que, durant cette période, beaucoup de gens investissaient dans des entreprises qui n'avaient pas nécessairement une santé financière solide. Cette attitude créait un mouvement de hausse artificielle de la valeur des actions, ce qui attirait encore plus d'investisseurs... Un cercle infernal!

Les analystes financiers, qui ont beaucoup d'influence sur la communauté des investisseurs (trop, de l'avis de beaucoup), utilisent aussi des formules pour évaluer la santé d'une entreprise et conseiller les investisseurs. Ça prend souvent la forme de ratios et les ratios « importants » changent au cours des cycles économiques et des modes. Au sortir de l'explosion de la bulle, le ratio des ratios était « l'intensité du capital », exprimé en capital dépensé divisé par les revenus bruts de l'entreprise.

Toutes les entreprises étaient donc scrutées à la loupe et la mienne n'y faisait pas exception. Pour mon entreprise cependant, ce ratio est le résultat de sommes énormes : bon an mal an, le budget annuel de mon service était de l'ordre de plusieurs centaines de millions de dollars.

Et l'arithmétique est très simple : si tes revenus sont plus faibles qu'anticipés, tu dois réduire tes investissements dans la même proportion si tu ne veux pas te retrouver avec un problème grave. Lorsque le président s'engage à rencontrer un objectif auprès du conseil d'administration et de la communauté des investisseurs, il faut que ça arrive...

Lorsque la concurrence s'intensifie, ça exerce une pression à la baisse sur les revenus, soit à cause d'une perte de part de marché, soit à cause de marges de profit moins grandes engendrées par la réduction des tarifs.

D'autre part, à cause de l'évolution rapide de la technologie, il *faut* investir des sommes énormes pour offrir les nouveaux services sur un territoire très vaste.

En fin de compte, tout ceci exerce des pressions sur le budget de capital pour soutenir la croissance normale du réseau, ce qui constitue environ la moitié du budget de mon service.

Le contexte local

Le financement du budget de capital de mon service pour la croissance est effectué par un groupe corporatif qui utilise un modèle tenant compte de prévisions économiques, d'historiques de consommation de capital, d'historiques de coûts des équipements approuvés, ainsi que de la consommation moyenne de chacun des services vendus en termes

d'équipements de réseau. Le groupe de gestion du capital fait tourner le modèle à chaque année et alloue le budget de capital pour l'année par secteur géographique.

Le modèle utilisé par la corporation n'est pas différent de tous les modèles, en ce sens qu'il comporte des faiblesses qui ont parfois des effets dramatiques selon le contexte. Pour les régions dont les caractéristiques s'éloignent de la moyenne, les résultats peuvent être carrément inacceptables.

Il s'ensuit alors une série de négociations où chacun y va de ses arguments, ce qui crée une compétition parfois malsaine puisque l'enveloppe totale n'augmentera pas, avec comme conséquence qu'une région va augmenter son budget au détriment des autres. Avec le temps s'installent un climat de méfiance ainsi qu'un manque de transparence qui font qu'il est parfois difficile de s'y retrouver et d'assurer que les investissements sont alloués aux bons endroits.

Avec la pression de plus en plus importante sur l'enveloppe globale de capital, cette situation était devenue intenable. Au cours d'une réunion du Service d'approvisionnement du réseau, mes collègues m'ont demandé si je pouvais tenter d'améliorer ce processus afin de le rendre plus rigoureux.

Les éléments de base de la problématique

Afin d'augmenter les chances de succès de cette initiative, il fallait tenir compte des considérations suivantes :

- Quelles que soient les améliorations que nous apporterions au modèle corporatif, il ne serait jamais parfait et, par conséquent, il y aurait toujours des situations où le résultat devrait être ajusté ;
- La dynamique de compétition entre les entités géographiques ne pourrait être changée puisque nous allons développer un modèle qui réallouerait les sommes proposées sans toutefois augmenter l'enveloppe globale. Par contre, si nous réussissions notre pari, l'atmosphère ainsi que la dynamique dans laquelle cette compétition s'exercerait feraient en sorte que l'exercice pourrait être positif ;
- Une grande partie du succès devrait reposer sur la confiance. Cette dernière dépendait de plusieurs facteurs, dont le sentiment d'appartenance aux décisions ainsi que la compréhension du fonctionnement du modèle que nous allons proposer.

L'approche prise pour développer le modèle

En tenant compte de tout ce qui précède, j'ai privilégié l'approche suivante :

- J'ai formé une équipe virtuelle avec des candidats choisis pour leur niveau d'expertise, d'expérience ainsi que de crédibilité. Chaque entité géographique avait un membre dans l'équipe ;
- Nous avons mis des règles en place au départ. Entre autres, leur mandat n'était pas de veiller aux intérêts de leur entité, mais plutôt de contribuer au développement d'un modèle et d'un processus d'allocation avec lequel ils devaient éventuellement être à l'aise quelle que soit la position qu'ils pourraient avoir dans l'équipe. Le problème était celui du département et non celui d'un ensemble d'entités ;
- Nous nous sommes entendus sur l'indicateur qui devait être optimisé par le modèle, c'est-à-dire le taux de « services différés ». (Il s'agit de calculer le ratio de commandes de service pour lequel nous ne pouvons pas rencontrer la date d'approvisionnement standardisée parce qu'il n'y a pas d'équipement disponible et donc que le processus d'approvisionnement n'a pas fonctionné correctement) ;
- Ce sont eux qui ont défini les paramètres du modèle. Je me suis contenté de les diriger dans leur cheminement logique, et je me suis assuré que les besoins d'affaires étaient discutés en premier lieu, et la mathématique ensuite. On a donc traduit leurs idées, on a validé leurs perceptions à l'aide des outils mathématiques plutôt que de développer un modèle qu'on aurait essayé de leur vendre ensuite ;
- Nous avons d'abord examiné le fonctionnement du modèle corporatif existant pour en dégager les forces ainsi que les faiblesses. Comme notre modèle ne serait pas utilisé à la place du modèle corporatif mais en aval, il était inutile de reproduire dans notre modèle des éléments déjà considérés en amont ;
- Nous avons introduit la notion de *risque*, que nous avons traduit par un facteur selon lequel une entité recevrait plus de fonds qu'une autre si son niveau de risque calculé s'avérait plus élevé que les autres. Cette notion visait à compenser le phénomène qui fait que les entités à forte croissance obtiennent des fonds qui permettent non seulement de supporter le gain, mais également de réagir plus facilement aux fluctuations sans l'apport de fonds supplémentaires ;
- Nous avons ensuite identifié une série de facteurs *mesurables* qui de l'avis des membres

- de l'équipe pouvaient avoir une influence sur le niveau de risque et d'investissements requis. Il ne s'agissait pas ici de juger de la valeur de tel ou tel facteur, mais plutôt d'inclure dans la liste tous les facteurs jugés pertinents par au moins un des membres sans nécessairement qu'il y ait consensus ;
- Nous avons ensuite effectué des tests de corrélation entre ces facteurs et l'indicateur de services différés, ainsi que celui du risque. Nous avons représenté ces résultats graphiquement en « cachant » les noms des régions au départ. Cet exercice a permis d'éliminer certains facteurs ou de relativiser leur poids sur l'ensemble ;
 - Nous avons ensuite construit un modèle (relativement) simple qui réallouait le capital par entité en fonction du risque relatif de chacune d'elle, celui-ci étant calculé en utilisant un mécanisme de pondération pour chacun des facteurs ;
 - Nous avons ajouté des paramètres d'ajustement de l'importance du risque pour le taux de ré-allocation, ainsi que pour la pondération de chacun des facteurs sur l'ensemble ;
 - Nous avons développé un modèle « multiplicatif » et un modèle « additif » pour voir lequel des deux se comportait le mieux. Ensuite nous avons joué avec les facteurs de pondération jusqu'à ce qu'un consensus émerge.

L'application du modèle

Deux mois après la formation de l'équipe, nous avons utilisé le modèle pour la première fois, avec l'engagement formel que l'équipe viendrait à la rescousse d'une entité si jamais l'allocation fournie s'avérait insuffisante.

Nous avons entre autres mis en place un mécanisme de suivi trimestriel du risque qui nous permettait d'ajuster le tir en cours d'année.

Au cours des deux dernières années, nous avons bien sûr ajusté, ajouté ou retiré certains paramètres. C'est toujours la même équipe qui gère l'allocation de capital à l'intérieur du service et cela se passe très bien.

Les effets positifs de cette initiative se sont fait sentir au-delà de la gestion interne puisque l'augmentation de notre niveau de crédibilité a eu comme conséquence qu'il est dorénavant plus facile d'augmenter l'enveloppe globale en utilisant des arguments plus convaincants auprès des groupes de finance.

Une autre conséquence positive est qu'étant donné que nous avons dorénavant des

mécanismes de suivi du risque, une meilleure crédibilité, ainsi qu'une meilleure « atmosphère », les gens sont plus portés à prendre des risques, parce qu'ils savent qu'on ne les laissera pas tomber si ça chauffe. Le résultat net, c'est que nous avons réussi des réductions budgétaires de l'ordre de dizaines de millions par année. Pas mal non plus. . .

Yves Langlois, août 2005.